

Potencial forrageiro da vegetação nativa da Caatinga para o pastejo de ovinos



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Caprinos e Ovinos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 139

Potencial forrageiro da vegetação nativa da Caatinga para o pastejo de ovinos

*Marcos Cláudio Pinheiro Rogério
Francisco Éden Paiva Fernandes
Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu
Fernando Lisboa Guedes
Arnaud Azevedo Alves
Wanderson Fiares de Carvalho
Delano de Sousa Oliveira
Alexandre Ribeiro Araújo
Humberto de Queiroz Memória*

***Embrapa Caprinos e Ovinos
Sobral, CE
2020***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente
Cícero Cartaxo de Lucena

Secretário-Executivo
Alexandre César Silva Marinho

Membros
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José
Mendes Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz,
Maira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira
Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia
Maria Chaves Campêlo, Zenildo Ferreira
Holanda Filho*

Supervisão editorial
Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Maíra Vergne Dias

Foto da capa
Marcos Cláudio Pinheiro Rogério

1ª edição
On-line (2020)

SisGen A43E404

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Caprinos e Ovinos

Potencial forrageiro da vegetação nativa da Caatinga para o pastejo de ovinos / Marcos Cláudio
Pinheiro Rogério... [et al.]. – Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020.
PDF (46 p.). : 16 cm x 22 cm. il. color. -- (Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN
1676-7659; 139).

1. Planta forrageira. Pastagem nativa. 2. Pastagem natural. I. Fernandes, Francisco Éden Paiva.
II. Pompeu, Roberto Cláudio Fernandes Franco. III. Guedes, Fernando Lisboa. IV. Alves, Arnaud
Azevedo. V. Carvalho, Wanderson Fiares de. VI. Oliveira, Delano de Sousa. VII. Araújo, Alexandre
Ribeiro. VIII. Memória, Humberto de Queiroz. IX. Série. IV. Embrapa Caprinos e Ovinos.

CDD (21. ed.) 633.2

Autores

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Francisco Éden Paiva Fernandes

Zootecnista, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Fernando Lisboa Guedes

Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Arnaud Azevedo Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

Wanderson Fiares de Carvalho

Zootecnista, doutor em Ciência Animal, professor do Instituto Federal do Piauí, Valença do Piauí, PI.

Delano de Sousa Oliveira

Zootecnista, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

Alexandre Ribeiro Araújo

Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Piauí, Floriano, PI.

Humberto de Queiroz Memória

Zootecnista, mestre em Zootecnia, zootecnista da Fazenda Lagoa Seca, Cariré, CE.

Apresentação

Nos sistemas pecuários inseridos no bioma Caatinga, principalmente aqueles localizados na mais representativa unidade de paisagem existente, conhecida como “Depressão Sertaneja”, a principal base alimentar se constitui de pastagens naturais ou nativas que podem compor até 90% da dieta consumida pelos animais. O princípio da experimentação utilizada na pesquisa que gerou o presente documento correlacionou a avaliação prévia de áreas de pastejo, em termos de composição botânica presente (antes do pastejo), com a avaliação das espécies forrageiras efetivamente selecionadas por ovinos nessas áreas, qualificando-as em termos de valor nutritivo selecionado.

A informação é inovadora, no contexto do pastejo por ovinos na Caatinga, pois permite o planejamento e o uso das áreas disponíveis na propriedade, conforme a oferta qualitativa de nutrientes, possibilitando o direcionamento do uso para determinadas categorias produtivas de ovinos, conforme classificação de nutrientes a serem selecionados. Áreas com maior diversidade de espécies botânicas, por exemplo, podem ser melhor utilizadas por categorias produtivas ovinas mais exigentes. Manter essa diversidade garante a sustentabilidade ambiental do bioma, em consonância com a oferta de nutrientes, principalmente solúveis e, portanto, de melhor qualidade. Esta integração é estratégica para o uso racional do pastejo de ovinos, para a conservação e sustentabilidade do bioma Caatinga, especialmente em contexto de mudanças climáticas globais.

Esta obra, portanto, representa uma contribuição da Embrapa Caprinos e Ovinos e seus parceiros, aos produtores e técnicos envolvidos com a produção de ovinos em áreas de pastagens naturais na Caatinga, que subsidiarão a utilização de áreas de pastejo, garantindo a sustentabilidade dos sistemas pecuários.

Marco Aurélio Delmondes Bomfim
Chefe-Geral da Embrapa Caprinos e Ovinos

Sumário

Introdução.....	7
Características gerais do bioma Caatinga.....	8
Paisagem “Depressão Sertaneja”	10
Identificação das Espécies Vegetais	12
Estratos da Vegetação	13
Plantas forrageiras nativas selecionadas pelos ovinos	18
Valor nutritivo das plantas forrageiras nativas	22
Considerações finais	42
Referências	43

Introdução

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, localizada em grande parte da região semiárida do país, apresenta ampla variedade de espécies botânicas com potencial forrageiro para a oferta qualitativa de nutrientes, inclusive para as categorias produtivas de ovinos mais exigentes, especialmente no período chuvoso. Nos sistemas pecuários inseridos nesse bioma, a principal base alimentar se constitui de pastagens naturais ou nativas (podem compor até 90% da dieta consumida pelos animais). Contudo, a baixa precipitação pluviométrica no bioma contribui para a sazonalidade na distribuição quantitativa e qualitativa de espécies forrageiras ao longo do ano.

A densidade, a frequência e a dominância de espécies forrageiras presentes na Caatinga são fitossociologicamente determinadas por mudanças na topografia, tipo de solo e precipitação pluviométrica. No entanto, vale destacar que todo esse potencial forrageiro e de nutrientes pode não estar disponível para o animal. A capacidade de suporte da Caatinga e a presença de plantas com potencial forrageiro é variável e influenciado pela disponibilidade de água, localização e tipo de caatinga que implica em variações do valor nutritivo. De maneira geral, a Caatinga apresenta-se com grande diversidade de paisagens e tipos vegetacionais por conta das variações geomorfológicas, climáticas e topográficas, que influenciam a distribuição, riqueza e diversidade de suas espécies vegetais (Araújo Filho, 2013).

A eficiência na utilização das espécies botânicas da caatinga para alimentação animal passa pela disponibilidade e conhecimento das espécies preferidas pelos animais. Os animais alteram suas dietas, conforme a disponibilidade de espécies forrageiras ao longo do ano e preferências, especialmente influenciadas pela palatabilidade e valor nutritivo (características estruturais das plantas, teor de matéria seca, qualidade da fibra, perfil proteico e presença de determinados compostos secundários) (Araújo Filho, 2013).

Diante dessas características, a produção de ovinos, se bem conduzida, inclusive contribui para o uso sustentável da Caatinga, impedindo o superpastejo e o desequilíbrio/redução da oferta de nutrientes aos animais. Nesse caso, o acompanhamento e manutenção da variabilidade botânica de espécies forra-

geiras ao longo do ano, notadamente aquelas que caracterizam a disponibilização de nutrientes solúveis, em integração com o uso racional do pastejo de ovinos, é estratégia necessária para a conservação e sustentabilidade do bioma Caatinga, especialmente em contexto de mudanças climáticas globais.

Pelo presente trabalho, objetiva-se contribuir, em estudo prospectivo realizado em área de vegetação de Caatinga localizada na unidade de paisagem “Depressão Sertaneja”, para a descrição das principais espécies forrageiras efetivamente disponíveis aos ovinos ao longo do ano, aquelas que efetivamente são selecionadas, e assim, integrar o manejo nutricional de ovinos em pastos nativos da Caatinga com a conservação de espécies-chave indicativas de um manejo pastoril sustentável ambientalmente.

Características gerais do bioma Caatinga

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, com aproximadamente 844.453 km², abrangendo em maior ou menor extensão todos os estados da região Nordeste do Brasil (Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Maranhão) e o norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, conforme o censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2019). O clima predominante da região é do tipo semiárido, com curta estação chuvosa caracterizada pela irregularidade na precipitação das chuvas, que pode variar de 150 mm a 1300 mm (média anual de 700 mm) e com temperaturas variando de 18 °C a 40 °C (média anual de 28 °C) (Pereira Filho et al., 2013).

A caatinga, de modo geral, assim se caracteriza em relação à sua vegetação (composição florística): 1) é a vegetação que cobre área quase contínua no Brasil (conhecida como polígono das secas), submetida ao clima quente de região semiárida, tendo em suas bordas áreas úmidas; 2) possui espécies que apresentam adaptações à deficiência hídrica (caducifolias, herbáceas anuais, que apresentam suculência, acúleos e espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura descontínua de copas); 3) existência de espécies endêmicas ao Semiárido brasileiro e a outras espécies que ocorrem nessa área e em outras áreas secas, mais ou menos distantes, mas não ocorrem nas áreas mais úmidas que fazem limite com o Semiárido.

Estão catalogadas mais de 5.300 espécies botânicas, sendo cerca de 1.500 estritas à Caatinga e aproximadamente 318 endêmicas.

A flora botânica nesse tipo de bioma é composta por espécies lenhosas e herbáceas de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, caducifólias e possuem como característica principal a adaptação ao estresse hídrico, evidenciada pela condição caducifólia, suculência resultante do armazenamento de água ou pela presença de acúleos e espinhos para reduzir a transpiração foliar (Drumond et al., 2000). Juntas, essas características proporcionam um dos meios mais tolerantes à escassez de água.

Nos meses chuvosos, durante a rebrota da caatinga, ocorre o ressurgimento marcante do estrato herbáceo, caracterizado pela diversidade de espécies vegetais forrageiras, sendo composto por plantas efêmeras e anuais. Nesse mesmo período, grande parte do estrato arbóreo e uma pequena parte do estrato arbustivo não se encontram disponíveis aos animais ou a preferência animal é maior pelo estrato herbáceo. No entanto, durante a estação seca, os animais têm acesso à biomassa produzida por esses estratos, devido à queda das folhas e à formação da liteira (serrapilheira). Esta, por sua vez, se torna a principal fonte de nutrientes para os animais no período de estiagem, além de formar uma camada de proteção do solo contra a radiação e altas temperaturas (Araújo Filho, 2013).

Embora haja um crescente avanço dos estudos na classificação da Caatinga, algumas controvérsias ainda são observadas. Segundo Araújo Filho e Crispim (2002), é possível a identificação de dois grupos principais de Caatinga: arbustiva-arbórea (dominante nos sertões) e arbórea (presente nas vertentes e pés de serras). No entanto, Giuliatti et al. (2004) destacaram a classificação ecológica de predomínio da Caatinga em seis unidades, com um ou vários tipos, totalizando 12 tipos diferentes. Araújo et al. (2005) complementaram que predominam dois tipos de vegetação: florestas semidecíduas e decíduas. Rodal e Sampaio (2002) destacam algumas características na identificação da Caatinga, como: vegetação que cobre grandes áreas, submetida a um clima Semiárido, distribuição de forma diferenciada em relação à fisionomia, em que a cobertura vegetal remanescente apresenta-se com pouco mais de 30% da vegetação original. Já Maciel (2016) aponta a presença de três estratos (arbóreo, arbustivo e herbáceo) em que o estrato arbóreo e arbustivo é

composto por espécies xerófilas e caducifólias, enquanto o estrato herbáceo é composto por plantas de ciclo de vida rápido e anuais.

Andrade-Lima (1981) é a principal referência citada por Giulietti et al. (2004), em termos de classificação da vegetação do domínio das Caatingas. De acordo com esses autores, os diferentes tipos vegetacionais resultam da integração clima-solo e o número de combinações e, conseqüentemente, o número de comunidades vegetais é muito alto. Sendo as informações sobre as relações entre vegetação e fatores físicos ainda não suficientemente conhecidos, Andrade-Lima (1981) optou por definir grandes unidades comuns ou mais tipos, embora reconheça a possível existência de um número maior de unidades e tipos. A proposta é a de uma classificação ecológica, em que a vegetação (flora e fisionomia) tem um papel importante, mais do que a de uma classificação de vegetação propriamente dita.

Paisagem “Depressão Sertaneja”

Entre as principais grandes unidades de paisagem que classificam os tipos de Caatinga no Ceará, destacam-se as depressões sertanejas, tabuleiros costeiros, maciços e terras baixas, e as chapadas altas (Giulietti et al., 2004). Para o presente estudo prospectivo, as informações foram coletadas para a grande unidade de paisagem da Depressão Sertaneja, conforme essa classificação, caracterizada por uma típica caatinga florestal com estrato arbóreo não muito denso, com altura entre 7 m e 15 m, e presença de estrato herbáceo aberto, sendo áreas bastante utilizadas para a agricultura, extração de madeira e produção de lenha. Em virtude disso, sob a ação do homem, algumas áreas têm passado por modificações em sua paisagem.

De acordo com Giulietti et al. (2004), esse tipo de Caatinga (classificação ecológica estabelecida por Andrade-Lima, 1981) abrange cerca de 38,37% das áreas de grandes unidades de paisagens que primitivamente incluíam a vegetação de Caatinga, ou seja, cerca de 358.500 km², representando o maior percentual representativo entre os tipos de Caatinga descritos por Andrade-Lima (1981). A Embrapa desenvolveu o zoneamento agroecológico do Nordeste brasileiro - ZANE (Silva et al., 2000). Pelo mapa (Figura 1) é possível perceber a abrangência da grande unidade de paisagem denominada depressão sertaneja.

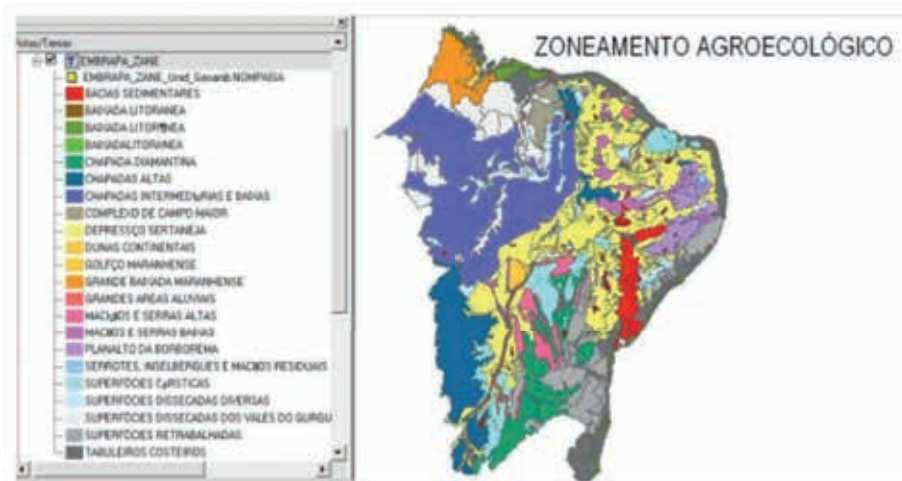


Figura 1. Zoneamento agroecológico do Nordeste brasileiro, ZANE.

Fonte: Silva et al. (2000).

Andrade-Lima (1981) esclarece que as 172 unidades (tipos e subtipos de sua classificação) não têm, necessariamente, tipos distintos de vegetação, mas diferenças ambientais podem condicionar diferenças na composição florística, na densidade e porte das populações das espécies presentes. Por outro lado, algumas das unidades têm partes em estados distantes e é possível que tenham vegetação distinta. Todavia, dada a similaridade de espécies botânicas que são comumente observadas na grande unidade de paisagem Depressão sertaneja (Giulietti et al., 2004), é possível fazer inferências sobre a possibilidade de uso da vegetação da caatinga existente na unidade de paisagem Depressão sertaneja, a partir da identificação prévia das espécies vegetais existentes na área que será utilizada para o pastejo de ovinos e assim prever as espécies vegetais que serão preferidas por essa espécie animal e estimar características de valor nutritivo das áreas a serem utilizadas, classificando-as conforme a composição botânica existente.

Ao longo de cinco anos, compreendendo os períodos chuvoso (fevereiro a maio), de transição chuvas-secas (maio-junho) e período seco (julho-agosto), dos anos de 2013 a 2017, período relativo à década em que o semiárido brasileiro enfrentou a maior seca dos últimos 30 anos, conforme a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2020), com efeitos devastadores

sobre a produção vegetal, o presente estudo prospectivo foi realizado. De acordo com FUNCEME (2020), entre 1910 e 2016, somente em duas ocasiões o Ceará, por exemplo, teve cinco anos consecutivos de seca, a saber: de 1979 a 1983 e de 2012 a 2016. No período de 2012 a 2016, os dados indicam que este foi o pior período já registrado desde 1910, pois a média de precipitações pluviométricas nesse período foi de apenas 516 mm, enquanto a média anual de 1979 a 1983 foi de 566 mm.

Guimarães et al. (2016) realizaram projeções futuras para o clima do Nordeste brasileiro, ocasionadas por mudanças climáticas resultantes da ação antrópica. De acordo com os modelos, as projeções são de aumento de temperatura (incrementos de 7% a 25%), especialmente nos meses mais quentes, com redução das precipitações pluviométricas e diferenças maiores adentrando ao continente. Os dois fatores implicam em ampliação do índice de aridez para o Semiárido brasileiro. Um dos modelos projetou incremento da extensão da zona de aridez em até 3.680% e, na maioria deles, mudanças preocupantes como redução das áreas úmidas em 34%, além do surgimento de áreas hiperáridas (sertões Central e Inhamuns do Ceará, por exemplo), impacto de difícil recuperação. Ressalte-se que os Sertões Centrais e dos Inhamuns do Ceará localizam-se na grande unidade de paisagem Depressão Sertaneja.

Identificação das Espécies Vegetais

Inicialmente é preciso identificar as principais plantas existentes nas áreas a serem pastejadas. A identificação das espécies vegetais do estrato arbustivo/arbóreo pode ser realizada em amostragem com unidade do tipo ponto, com destaque para o método dos quadrantes conforme Araújo Filho (2013), demonstrado Figura 2, no qual se avalia, por exemplo, a densidade de plantas lenhosas e concomitantemente a sua identificação. Nesse método, para determinar a densidade, os passos iniciais são:

1. Localizar o ponto amostral;
2. Ter o ponto amostral como o centro de uma circunferência e marcar quatro quadrantes com duas varetas cruzadas perpendicularmente;
3. Medir, em cada quadrante, a distância da árvore mais próxima ao centro. É esse o momento adequado para se identificar a(s) espécie(s) vege-

tal(is). Para a identificação, é necessário considerar na amostragem a participação de uma pessoa que conheça as plantas da Caatinga, seja um técnico, seja um agricultor com seus conhecimentos populares. Algumas publicações técnico-científicas ilustradas também podem contribuir para essa identificação (Moreira; Bragança, 2011; Oliveira et al., 2015).

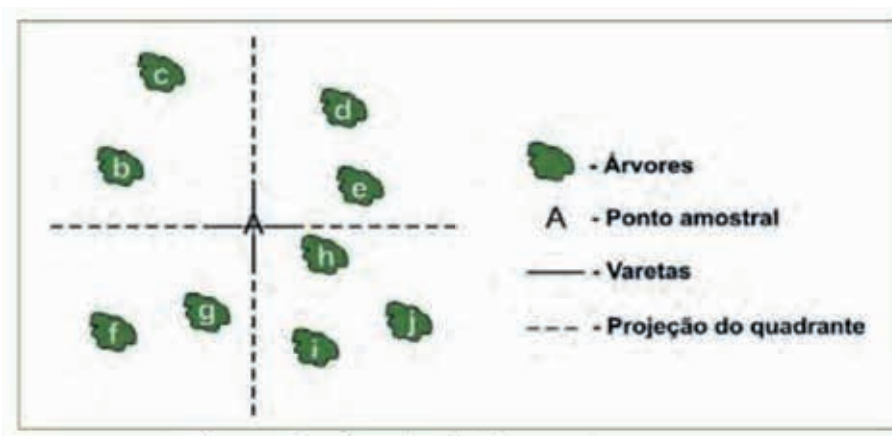


Figura 2. Representação ilustrativa do método dos quadrantes.

Fonte: Araújo Filho (2013).

Para o estrato herbáceo, dentro desses quadrantes, com auxílio de uma moldura de ferro ou feita com canos e conexões de PVC com 1,00 m x 0,25 m de dimensões, lançadas aleatoriamente em cada quadrante demarcado por ocasião do uso do método dos quadrantes, recolhe-se o material herbáceo para identificação. Maiores detalhes para coletas de plantas forrageiras nas áreas a serem utilizadas para o pastejo estão descritos em Rogério et al. (2017). Da mesma forma é recomendada para a identificação, a participação de pessoa que conheça as plantas da Caatinga, seja um técnico, seja um agricultor com seus conhecimentos populares.

Estratos da Vegetação

Tudo isso dá ideia da importância do estudo prospectivo realizado na Embrapa para a tomada de decisões nos sistemas de produção de ovinos na Caatinga, especialmente considerando-se o contexto de mudanças climáticas. Os da-

dos do presente estudo foram coletados em período caracterizado por baixíssima precipitação pluviométrica, o que permite fazer inferências em situações climáticas extremas, quando ocorre baixa disponibilidade forrageira. Na pior perspectiva, portanto, ainda foi possível identificar a elevada capacidade seletiva dos ovinos em buscar o atendimento de suas exigências nutricionais a partir da vegetação disponível. Mesmo nessa condição, é possível traçar estratégias de manejo nutricional que contribuam com a resiliência do pasto nativo e sustentabilidade em termos de manutenção da diversificação de espécies forrageiras e adequado valor nutritivo a ser fornecido aos ovinos.

Quando considerada a disponibilidade e produtividade do componente botânico para alimentação de ovinos, geralmente se avalia a produção de forma fracionada, por estrato, por se tratar de fontes de material potencialmente pastejável com distribuição e qualidade associadas principalmente aos fatores ambientais. Um exemplo pode ser a redução na produção total de matéria seca (kg/MS/ha) do período chuvoso para o seco. Então, ao fracionar o estrato herbáceo em gramíneas, leguminosas, outras dicotiledôneas e serrapilheira, nos períodos da chuva, transição e seca em área de Caatinga no estado do Ceará e avaliada por três anos consecutivos (2015, 2016 e 2017) (Mourão, 2018). Esse autor verificou no período chuvoso maior produção de gramíneas e nos períodos de transição e seco, maior produção de dicotiledôneas. No período seco foi observado um aumento significativo da serrapilheira (Tabela 1).

Em área da Embrapa Caprinos e Ovinos (Sobral/CE) e em propriedade rural localizada no município de Cariré/CE, Araújo (2015) e Mourão (2018) avaliaram e identificaram o panorama de espécies forrageiras com maior densidade relativa e frequência nas áreas. As áreas avaliadas são utilizadas para a finalidade de pastejo de pequenos ruminantes (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Produtividade (kg/MS/ha) dos estratos vegetais de área de Caatinga em unidade de paisagem conhecida como Depressão Sertaneja.

Estrato	Período*		
	Chuvas	Transição	Seca
Gramíneas	292,57	170,12	88,45
Leguminosas	189,64	154,34	142,31

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Estrato	Período*		
	Chuvas	Transição	Seca
Outras dicotiledôneas	268,32	274,23	278,18
Serrapilheira	210,14	334,02	532,60
Total	960,67	932,71	1041,54

*Chuva = referente ao mês de março; Transição = referente ao mês de junho; Seca = referente ao mês de julho. Dados médios dos anos de 2015, 2016 e 2017.

Fonte: Mourão (2018).

Tabela 2. Espécies forrageiras arbustivo-arbóreas em unidade de paisagem conhecida como Depressão Sertaneja (média dos anos de 2013; 2015-2017).

Período chuvoso
Catingueira (<i>Caesalpineia pyramidalis</i>)
Jucá (<i>Libidibia ferrea</i>)
Jurema branca (<i>Piptadenia stipulacea</i>)
Jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>)
Marmeleiro (<i>Croton sonderianus</i>)
Mofumbo (<i>Combretum lepreosum</i>)
Mororó (<i>Bauhinia cheilantha</i>)
Pau branco (<i>Auxemma oncocalix</i>)
Pau d'arco (<i>Handroanthus impetiginosus</i>)
Pau mocó (<i>Luetzelburgia auriculata</i>)
Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i>)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)
Tingui (<i>Amorimia</i> sp.)
Período de transição
Catingueira (<i>Caesalpineia pyramidalis</i>)
Jurema branca (<i>Piptadenia stipulacea</i>)

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>)
Marmeleiro (<i>Croton sonderianus</i>)
Mofumbo (<i>Combretum lepreosum</i>)
Mororó (<i>Bauhinia cheilantha</i>)
Pau branco (<i>Auxemma oncocalix</i>)
Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i>)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)
Período de seca
Amburana (<i>Amburana cearensis</i>)
Jurema branca (<i>Piptadenia stipulacea</i>)
Jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>)
Marmeleiro (<i>Croton sonderianus</i>)
Mofumbo (<i>Combretum lepreosum</i>)
Pau branco (<i>Auxemma oncocalix</i>)
Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia</i>)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)
Tingui (<i>Amorimia</i> sp.)

Fonte: Araújo (2015) e Mourão (2018).

Tabela 3. Espécies forrageiras herbáceas disponíveis para o pastejo de ovinos em unidade de paisagem conhecida como Depressão Sertaneja (média dos anos de 2013; 2015-2017).

Períodos chuvoso e de transição
Amendoim-forrageiro (<i>Arachis dardani</i>)
Azedinha (<i>Rumex acetosella</i>)
Barba-de-bode (<i>Aristida longiseta</i>)
Cabeça-branca (<i>Alternanthera tenella</i>)
Capa-bode (<i>Melochia tomentosa</i>)

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Centrosema (<i>Centrosema</i> sp.)
Ervanço (<i>Alternanthera brasiliana</i>)
Estilosantes (<i>Stylosanthes humilis</i>)
Feijão-de-rola (<i>Macroptilium lathyroides</i>)
Grama-seda (<i>Cynodon dactylon</i>)
Grama-touceira (<i>Paspalum paniculatum</i>)
Malva (<i>Sida cordifolia</i>)
Malva-branca (<i>Herissanta tiubae</i>)
Marianinha (<i>Commelina diffusa</i>)
Mata-pasto (<i>Senna obtusifolia</i>)
Paco-paco (<i>Wissadula rostrata</i>)
Panasco (<i>Aristida adscensionis</i>)
Período de seca
Amendoim-forrageiro (<i>Arachis dardani</i>)
Bamburral (<i>Hyptis suaveolens</i>)
Barba-de-bode (<i>Aristida longiseta</i>)
Cabeça-branca (<i>Alternanthera tenella</i>)
Estilosantes (<i>Stylosanthes humilis</i>)
Feijão-de-rola (<i>Macroptilium lathyroides</i>)
Grama-seda (<i>Cynodon dactylon</i>)
Grama-touceira (<i>Paspalum paniculatum</i>)
Malva (<i>Sida cordifolia</i>)
Mata-pasto (<i>Senna obtusifolia</i>)
Paco-paco (<i>Wissadula rostrata</i>)
Panasco (<i>Aristida adscensionis</i>)

Fonte: Araújo (2015) e Mourão (2018).

Plantas forrageiras nativas selecionadas pelos ovinos

Para identificação da composição das espécies forrageiras efetivamente ingeridas por ovinos nas áreas decritas e, por conseguinte, da qualidade da dieta selecionada, adotou-se a técnica microhistológica fecal, conforme o método descrito por Sparks e Malecheck (1968), adaptado por Rogério et al. (2017). Essa técnica permite identificar, com acurácia, as plantas efetivamente selecionadas por ovinos por comparação de lâminas de referência de estruturas vegetais específicas de cada planta, identificadas e quantificadas em lâminas preparadas a partir de amostras fecais dos animais em pastejo. O método não é invasivo, não interfere no pastejo dos animais e, mesmo que houvesse o pastejo combinado com outras espécies de ruminantes na mesma área avaliada, ainda assim permitiria a identificação das espécies vegetais efetivamente selecionadas por ovinos. O método trabalha a perspectiva de identificação das espécies-chave que representam cerca de 70% do total de espécies forrageiras efetivamente selecionadas por ovinos (Rogério et al., 2017).

Mourão (2018) avaliou a frequência de seleção dos estratos (gramíneas, leguminosas, outras dicotiledôneas e serrapilheira) nos três períodos (chuvas, transição e seca) e indicou maior preferência dos animais por gramíneas no período chuvoso, em decorrência da grande disponibilidade evidenciada nesse período (Tabelas 1 e 4). Nos período de transição e seco, a frequência de gramíneas geralmente é menor quando comparado com os demais estratos, principalmente devido ao ciclo fenológico curto e redução das chuvas, com consequente aumento do estresse hídrico.

Na estação de transição, há aumento na seleção de espécies leguminosas (Tabela 4) devido, provavelmente, ao início da senescência das folhas de espécies leguminosas do componente arbustivo-arbóreo.

Tabela 4. Composição centesimal (%) dos estratos selecionados por ovelhas em área de Caatinga conforme período do ano.

Estrato	Período*		
	Chuvas	Transição	Seca
Gramíneas	38,30	24,56	26,32

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Estrato	Período*		
	Chuvas	Transição	Seca
Leguminosas	27,66	38,60	39,47
Outras Dicotiledôneas	34,04	36,84	34,21

*Chuva = referente ao mês de março; Transição = referente ao mês de junho; Seca = referente ao mês de julho. Dados médios dos anos de 2015, 2016 e 2017.

Fonte: Mourão (2018).

A maior proporção de leguminosas com o avanço da transição à seca tem relevância como fonte de proteína nesse período. A presença de outras espécies dicotiledôneas mantém elevada seletividade ao longo do tempo por abranger uma maior diversidade de espécies. Esses resultados indicam a importância da adoção de um manejo da caatinga que favoreça as espécies herbáceas de maior seletividade, a partir da adoção do raleamento (Araújo Filho, 2013), que por consequência promove o surgimento de áreas abertas propícias ao estrato herbáceo.

Mourão (2018) compilou as informações de plantas selecionadas por ovinos nos diferentes períodos (chuvas, transição e seca), no período compreendido entre 2015-2017 (Figura 3). É possível inferir que no período chuvoso houve uma maior seleção por gramíneas. Nos períodos de transição e seca, houve maior preferência por leguminosas e outras dicotiledôneas (Tabela 4). Não houve espécie vegetal, entre aquelas com maior percentual de seleção por ovinos (Figura 3), que tivesse sido destaque nos três períodos do ano, o que denota bem a mudança da preferência animal em função do valor nutritivo, palatabilidade e, logicamente, disponibilidade nas áreas pastejadas, conforme o avanço da estação chuvosa para a estação seca. Contudo, a gramínea Barba-de-bode (*Melochia tomentosa* L.) apresentou percentual de seleção elevado durante os períodos chuvoso e de transição, e a leguminosa Sabiá (*M. caesalpiniaefolia*), nos períodos de transição e seca (Figura 3).

Apesar de os animais apresentarem consumo muito variado quanto às espécies forrageiras, nove espécies foram mais selecionadas, consideradas espécies-chave (Figura 3). No período das chuvas, o estilósantes (*Stylosanthes humilis*) e a grama-seda (*Cynodon dactylon*) foram as espécies-chave. Já no

período de transição, as espécies-chave foram a barba-de-bode e o sabiá. No período de seca, capim-panasco (*Aristida adscensionis*) e sabiá foram as espécies-chave. As ovelhas selecionaram no total 22 espécies de plantas diferentes, sendo seis espécies de gramíneas, nove espécies de dicotiledôneas e sete espécies de plantas arbóreas e arbustivas, sendo que tiveram preferência em selecionar nove espécies diferentes, espécies que compuseram mais de 70% da dieta dos animais nas áreas pastejadas (Mourão, 2018). Para o grupo de “outras”, conforme a Figura 3, as seguintes espécies compuseram esse grupo (Tabela 5).

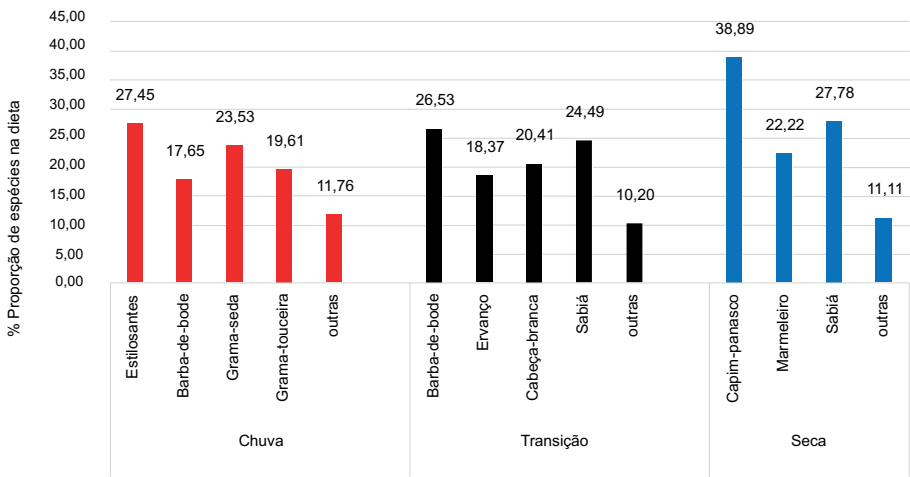


Figura 3. Proporção (%) de espécies selecionadas no pasto por ovelhas não suplementadas mantidas em área de Caatinga.

Fonte: Mourão (2018).

Tabela 5. Espécies consumidas por ovinos em área de Caatinga localizada em unidade de paisagem Depressão Sertaneja, incluídas no grupo “Outras” identificadas por Mourão (2018), no período de avaliação compreendido entre 2015 e 2017.

Espécie
Amendoim-forrageiro (<i>Arachis dardani</i>)
Azedinha (<i>Rumex acetosella</i>)
Capa-bode (<i>Melochia tomentosa</i>)

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Espécie
Centrosema (<i>Centrosema sp.</i>)
Feijão-de-rola (<i>Macroptilium lathyroides</i>)
Jurema-preta (<i>Mimosa tenuiflora</i>)
Jurema-branca (<i>Piptadenia stipulacea</i>)
Malva (<i>Sida cordifolia</i>)
Malva-branca (<i>Herissanta tiubae</i>)
Marianinha (<i>Commelina diffusa</i>)
Mata-pasto (<i>Senna obtusifolia</i>)
Mofumbo (<i>Combretum leprosum</i>)
Paco-paco (<i>Wissadula rostrata</i>)
Pau-branco (<i>Auxemma oncocalix</i>)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)

Fonte: Mourão (2018).

Araújo (2015) informou, para o período chuvoso, as seguintes espécies-chave: ervanço (*A. brasiliana*), sabiá, centrosema (*Centrosema sp.*) e paco-paco (*W. Rostrata*). Durante o período de transição águas-seca, espécies como malva-branca (*H. tiubae*), sabiá, centrosema e paco-paco perfizeram a porção principal da dieta selecionada por ovinos. No período seco, por sua vez, o grupo principal foi formado por ervanço, sabiá, centrosema e marmeleiro (*C. Sonderianus*). De acordo com Araújo Filho (2013), o sabiá é componente importante da dieta de ruminantes na caatinga durante a época das chuvas, quando suas folhas são tenras e com melhor oferta de nutrientes solúveis. No presente estudo prospectivo, a participação dessa forrageira na dieta de ovinos evidencia a importância do raleamento e rebaixamento como técnicas interessantes para permitir o maior acesso ao estrato arbustivo-arbóreo, garantindo a maior ingestão por ovinos. Considerando todas as espécies selecionadas em todos os períodos, de acordo com Araújo (2015), apenas duas espécies estiveram entre as principais selecionadas: sabiá e centrosema, e

outras três participaram do grupo principal em pelo menos dois períodos: ervanço e paco-paco.

A grande variabilidade de espécies herbáceas com alta preferência por ovinos possibilita a seleção de componentes fibrosos e proteína bruta de melhor qualidade, sendo que nos períodos de chuva e transição são esses os principais nutrientes selecionados. Dessa forma, nesses períodos é importante a utilização de áreas com maiores frequências desse grupo de espécies.

Valor nutritivo das plantas forrageiras nativas

O superpastejo tem efeito marcante sobre as plantas nativas, alterando a composição vegetal pela elevada pressão de pastejo sobre as espécies mais palatáveis e ricas em nutrientes solúveis (Giulietti et al., 2004). Além do aspecto quantitativo, a lignificação da parede celular e a redução no teor proteico e digestibilidade, causadas pela maturação natural da forragem, também contribuem para a redução do valor nutritivo do pasto especialmente no período seco (Ben Salem, 2010).

A compreensão das espécies-chave, do valor nutritivo do pasto nativo da Caatinga associado ao manejo que compreenda a caracterização inicial das áreas em termos de espécies botânicas presentes, juntamente com a manutenção dos animais nos piquetes de modo que o consumo não ultrapasse os 60% de utilização total da área (Araújo Filho, 2013), podem levar à conservação de espécies desejáveis ao estrato herbáceo. Como explicado, algumas espécies vegetais apresentam maior índice de seleção, ou seja, são mais preferidas em virtude do seu elevado valor nutritivo e palatabilidade. São exemplos desse grupo: estilosantes, grama-seda, grama-touceira (*Paspalum paniculatum*), barba de bode, ervanço e cabeça branca (*Alternanthera tenella*). A identificação desse grupo de espécies, inclusive, pode levar à indicação de manejo adequado, sustentável à manutenção da biodiversidade vegetal.

Carvalho (2019) realizou análise multivariada dos dados de composição química e fracionamento de carboidratos e compostos nitrogenados das principais plantas forrageiras selecionadas por ovinos em caatinga em unidade de paisagem conhecida como Depressão Sertaneja para melhor caracterização e manejo desse tipo de Caatinga com finalidades pastoris (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6. Composição química das espécies selecionadas por ovelhas em pasto nativo de Caatinga (Depressão Sertaneja).

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Chuvoso/ Seca	Amendoim											
	forrageiro - <i>Arachis dardani</i> Krapov. & W. C. Greg.	23,05	91,73	16,86	36,21	8,35	0,86	38,69	32,51	27,51	15,44	5,00
Chuvoso/ transição	Azedinha - <i>Rumex acetosella</i>	25,38	89,92	16,24	-	-	-	43,60	25,07	-	-	6,55
Chuvoso	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiseta</i> Steud.	18,47	85,32	10,78	57,59	14,39	2,11	48,47	28,77	25,75	31,64	3,02
Chuvoso	Capim-marmelada - <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.)	19,47	78,22	10,41	32,05	14,26	2,03	50,09	41,39	38,39	25,16	2,99
Chuvoso	Capim-pé-de-galinha - <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	27,72	88,69	14,47	44,90	12,03	2,31	55,67	33,11	29,43	34,15	3,67
Chuvoso/ transição	Centrosema (<i>Centrosema</i> sp.)	28,57	90,67	22,30	-	-	-	48,2	35,2	-	-	4,51
Chuvoso	Estilosantes - <i>Stylosanthes humilis</i> H. B. K.	22,47	91,33	15,49	40,66	10,30	2,13	39,70	31,69	26,50	19,03	5,20
Chuvoso/ transição/ seca	Gramma-touceira (<i>Paspalum paniculatum</i>)	32,81	87,12	15,66	-	-	-	66,08	32,38	-	-	-

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Chuvoso	Jurema-branca - <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke)	39,50	96,72	18,99	54,57	27,43	2,89	43,82	36,68	28,57	19,44	8,11
Chuvoso	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.)	40,33	96,70	16,31	54,12	27,57	4,78	45,19	36,52	20,79	19,70	15,73
Chuvoso/ transição/ seca	Malva - <i>Sida cordifolia</i> L.	28,97	86,52	13,22	-	-	-	51,58	34,21	-	-	8,49
Chuvoso	Malva-branca - <i>Herissanta tiubae</i>	22,83	91,99	14,78	40,28	7,51	0,42	38,66	20,68	15,92	24,62	4,76
Chuvoso	Mariana - <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	9,32	81,95	31,22	44,42	12,03	2,29	38,25	36,22	30,02	22,28	6,20
Chuvoso	Marmeleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	37,54	92,43	14,82	64,29	31,55	2,27	56,12	49,50	33,17	19,50	16,33
Chuvoso	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	14,36	86,48	19,29	41,15	5,51	2,74	34,16	16,76	15,06	27,33	1,70
Chuvoso	Mofumbo - <i>Combretum lepreosum</i> Mart.	35,52	92,36	12,12	46,32	39,14	3,03	53,40	53,12	27,60	3,52	21,34

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Chuvoso	Paco-paco - <i>Wissadula rostrata</i> (L.) R.E.Fr.	22,46	90,73	20,50	37,90	12,62	2,71	49,13	31,30	24,17	27,53	7,13
Chuvoso/ transição	Panasco - <i>Aristida adscensionis</i>	31,91	86,65	8,79	-	-	-	69,69	39,03	-	-	-
Chuvoso	Pau-branco - <i>Auxemma onocalix</i> (Allemão) Baill.	20,23	89,20	21,06	60,15	32,23	1,53	48,94	38,78	23,41	28,25	15,37
Chuvoso	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	37,35	95,06	18,77	54,14	32,82	4,74	48,11	45,70	27,36	13,91	18,35
Transição	Amendoim forrageiro - <i>Arachis dardani</i> Krapov. & W. C. Greg.	25,01	74,34	13,64	31,16	13,75	1,15	45,37	38,92	31,27	14,26	7,65
Transição/ Seca	Cabeça-branca - <i>Alternanthera tenella</i> Colla	30,23	88,90	9,01	47,92	12,28	1,07	54,53	35,93	30,99	24,89	4,94
Transição	Capa-bode - <i>Melochia tomentosa</i> L.	28,17	92,72	8,20	59,41	20,28	1,69	48,41	41,65	32,71	14,67	8,93
Transição	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiseta</i> Steud.	29,17	77,07	11,11	48,38	23,63	0,92	57,32	44,61	36,35	23,57	8,26

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Transição/ Seca	Gramma-seda - <i>Cynodon dactylon</i> L.	25,99	87,09	16,92	64,64	10,71	0,74	51,97	34,87	30,60	30,74	4,26
Transição	Capim-pé-de- galinha - <i>Eleusine indica</i> IL.	42,58	89,20	11,45	29,18	10,52	1,01	61,66	38,88	33,23	29,00	5,66
Transição	Ervanço - <i>Alternanthera tenella</i> Colla	42,29	87,76	21,70	43,65	14,18	1,68	40,09	25,56	21,40	26,79	4,16
Transição/ Seca	Estilosantes - <i>Stylosanthes humilis</i> H. B. K.	36,72	91,61	21,03	42,79	8,84	2,11	43,14	35,11	28,20	22,02	6,91
Transição/ Seca	Feijão-de-rola - <i>Phaseolus patyroides</i> L.	44,30	92,84	13,82	52,14	9,40	2,12	48,50	32,12	23,31	26,47	8,81
Transição	Jurema-branca - <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	46,01	96,39	17,48	47,97	23,53	1,91	38,79	30,64	19,87	18,66	10,77
Transição	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> Wild. Poir.	41,06	96,04	14,70	57,04	24,13	2,33	47,62	35,22	21,27	23,15	13,95
Transição	Mariana - <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	16,05	81,71	10,88	57,01	25,95	2,04	47,90	43,67	35,71	16,49	7,96

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Transição	Marmeleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	39,06	93,15	10,78	53,59	31,90	1,73	48,35	43,34	24,02	13,30	19,32
Transição	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	14,70	85,13	16,11	43,45	7,37	0,76	39,24	18,26	14,12	27,99	4,15
Transição/ Seca	Paco-paco - <i>Wissadula rostrata</i> (L.) R.E.Fr.	41,37	92,01	15,18	32,98	16,52	3,97	43,80	34,33	24,14	16,47	10,19
Transição	Pau-branco - <i>Auxemma onocalix</i> (Allemão) Baill.	31,10	90,28	13,49	59,75	45,23	1,45	53,88	47,60	27,35	19,39	20,25
Transição	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	40,22	94,28	16,35	55,36	28,67	6,26	49,08	42,48	24,63	17,06	17,85
Seca	Bamburral – <i>Hyptis suaveolens</i>	44,73	89,95	17,41	-	-	-	55,15	36,91	-	-	13,76
Seca	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiset</i> a Steud.	47,83	96,16	6,94	44,74	22,04	2,40	75,73	43,15	34,29	38,37	8,86
Seca	Capim-panasco - <i>Aristida adscensionis</i> L.	80,85	93,60	3,18	44,61	23,77	0,88	78,50	47,49	40,03	36,81	7,46

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	MS	MO	PB	NIDN	NIDA	EE	FDNcp	FDA	HEM	CEL	LIG
Seca	Capim-pé-galinha - <i>Eleusine indica</i> L.	80,61	92,11	5,78	26,71	17,76	0,56	73,69	46,48	41,33	32,82	5,15
Seca	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> Wild. Poir.	41,95	96,77	20,12	59,16	27,07	5,32	47,45	41,27	32,40	20,25	15,89
Seca	Marmeleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	38,89	93,94	13,65	55,85	29,28	2,97	48,57	43,87	26,60	15,24	17,28
Seca	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	30,83	84,89	15,85	35,55	8,07	2,34	34,85	20,78	15,56	21,47	5,23
Seca	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	50,55	96,74	13,76	60,72	40,25	7,39	52,26	48,82	30,13	13,70	18,68

MS = Matéria seca em base de matéria natural; MO =Matéria Orgânica (% MS); PB = Proteína bruta (% MS); NIDN – Nitrogênio Insolúvel em detergente neutro (% N); NIDA (% N) = Nitrogênio Insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (% MS); FDA = Fibra em detergente ácido (% MS); LIG = Lignina (% MS); DIVMS – Digestibilidade *in vitro* (%).

Fonte: Araújo (2015), Carvalho (2019) e Mourão (2018).

Tabela 7. Fracionamento dos carboidratos e compostos nitrogenados das espécies selecionadas por ovelhas em pasto nativo de caatinga (Depressão Sertaneja).

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Chuvoso	Amendoim forrageiro - <i>Arachis dardani</i> Krapov. & W. C.Greg.	74,00	35,32	47,72	36,05	16,22	2,70	12,34	6,09	45,36	27,86	8,35
Chuvoso	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiseta</i> Steud.	72,44	23,97	33,08	56,92	10,00	1,72	1,28	1,96	39,17	43,20	14,39
Chuvoso	Capim-marmelada - <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.)	65,79	15,69	23,85	65,23	10,92	1,67	20,73	5,98	41,25	17,79	14,26
Chuvoso	Capim-pé-de-galinha - <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	71,91	16,24	22,58	65,16	12,26	2,31	16,97	7,14	30,99	32,88	12,03
Chuvoso	Estilosantes - <i>Stylosanthes humilis</i> H. B. K.	73,72	34,02	46,15	36,93	16,92	2,48	17,95	2,23	39,16	30,36	10,30
Chuvoso	Imburana - <i>Amburana cearensis</i> F. Allemão	77,70	45,87	59,03	23,85	17,11	2,74	5,59	3,16	53,14	29,86	8,25
Chuvoso	Jurema-branca- <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke)	74,85	31,02	41,45	32,55	26,00	3,04	7,49	1,10	36,84	27,14	27,43

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Chuvoso	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.)	75,61	30,42	40,24	9,83	49,93	2,61	16,85	18,82	10,21	26,55	27,57
Chuvoso	Malva-branca - <i>Sida cordifolia</i> L.	76,80	38,13	49,66	35,46	14,88	2,36	17,56	2,66	39,49	32,77	7,51
Chuvoso	Mariana - <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	48,44	10,18	21,03	48,25	30,72	5,00	32,42	1,80	21,35	32,39	12,03
Chuvoso	Mameleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	75,34	19,22	25,51	22,47	52,01	2,37	6,28	0,85	28,58	32,74	31,55
Chuvoso	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	64,45	30,29	47,00	46,67	6,33	3,09	18,28	3,58	37,00	35,62	5,53
Chuvoso	Mufumbo - <i>Combretum lepreosum</i> Mart.	77,21	23,81	30,02	3,65	66,33	1,94	7,33	2,29	44,06	7,18	39,14
Chuvoso	Paco-paco - <i>Wissadula rostrata</i> (L.) R.E.Fr.	67,53	18,40	27,24	47,43	25,33	3,28	8,26	3,24	50,59	25,29	12,62

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Chuvoso	Pau-branco											
	- <i>Auxemma oncocalix</i> (Allemão) Baill.	66,62	17,68	26,54	18,10	55,36	3,37	15,31	1,98	22,56	27,91	32,23
Chuvoso	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	71,55	23,43	32,75	5,71	61,54	3,00	6,77	9,00	30,10	21,32	32,82
Transição	Amendoim											
	forrageiro - <i>Arachis dardani</i> Krapov. & W. C. Greg.	59,55	14,18	23,81	45,36	30,83	2,18	4,67	4,91	59,15	17,72	13,55
Transição	Cabeça-branca - <i>Alternanthera tenella</i> Colla	78,81	24,28	30,81	54,16	15,03	1,44	18,08	4,11	29,89	35,64	12,28
Transição	Capa-bode - <i>Melochia tomentosa</i> L.	82,83	34,42	41,55	32,57	25,87	1,48	8,48	1,37	37,33	34,79	18,03
Transição	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiseta</i> Steud.	65,04	7,72	11,87	57,65	30,48	1,78	2,62	3,10	45,79	25,13	23,36
Transição	Gramma-seda - <i>Cynodon dactylon</i> L.	69,43	17,46	25,15	60,13	14,73	2,71	11,11	3,90	20,44	53,93	10,62

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Transição	Capim-pé-de-galinha - <i>Eleusine indica</i> IL.	76,75	15,09	19,67	62,65	17,69	1,83	12,19	26,86	31,77	18,66	10,52
Transição	Ervanço - <i>Alternanthera tenella</i> Colla	64,38	24,28	37,72	46,77	15,51	3,47	24,32	0,99	31,04	29,47	14,18
Transição	Estilosantes - <i>Stylosanthes humilis</i> H. B. K.	68,46	25,32	36,99	38,79	24,22	3,37	17,97	5,67	36,13	31,26	8,97
Transição	Feijão-de-rola - <i>Phaseolus ptyroides</i> L.	76,90	28,40	36,94	35,58	27,48	2,21	11,19	1,96	34,71	42,74	9,40
Transição	Imburana - <i>Amburana cearensis</i> F. Allemão	78,38	42,42	54,12	11,40	34,48	2,24	1,93	6,63	50,27	21,08	20,09
Transição	Jurema-branca - <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	77,00	38,21	49,62	16,81	33,57	2,80	4,48	5,74	41,81	24,44	23,53
Transição	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> Wild. Poir.	79,01	31,40	39,73	17,89	42,37	2,35	5,08	23,24	14,64	32,92	24,13

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Transição	Mariana - <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	68,79	20,89	30,36	41,86	27,78	1,74	6,06	1,43	35,50	31,06	25,95
Transição	Marmeleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	80,64	32,29	40,04	2,46	57,50	1,73	3,65	1,09	41,67	21,69	31,89
Transição	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	68,26	29,02	42,51	42,89	14,59	2,58	14,73	1,93	39,82	36,25	7,26
Transição	Paco-paco - <i>Wissadula rostrata</i> (L.) R.E.Fr.	72,86	29,06	39,88	26,54	33,57	2,43	20,53	2,98	43,51	16,46	16,52
Transição	Pau-branco - <i>Auxemma oncocalix</i> (Allemao) Baill.	75,34	21,45	28,47	7,00	64,52	2,16	6,90	1,39	31,95	14,52	45,23
Transição	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	71,67	22,59	31,52	8,71	59,77	2,62	2,09	0,50	42,05	26,70	28,67
Seco	Capim-barba-de-bode - <i>Aristida longiseta</i> Steud.	86,82	11,09	12,77	62,72	24,50	1,11	3,64	1,32	50,29	22,70	22,04

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Período do ano	Plantas selecionadas	CHOT1 (%MS)	CNF2 (%MS)	A+B1 (%CT)	B2 (%CT)	C (%CT)	N total (%MS)	A (%NT)	B1 (%NT)	B2 (%NT)	B3 (%NT)	C (%NT)
Seco	Capim-panasco - <i>Aristida adscensionis</i> L.	89,53	11,03	12,32	67,69	19,98	0,51	1,58	1,98	51,83	20,84	23,77
Seco	Capim-pé-galinha - <i>Eleusine indica</i> L.	85,77	12,08	14,08	71,51	14,41	0,92	34,88	0,31	38,11	8,95	17,76
Seco	Jurema-preta - <i>Mimosa tenuiflora</i> Wild. Poir.	71,34	23,89	33,49	13,04	53,47	3,22	9,46	6,44	24,94	32,09	27,07
Seco	Mameleiro - <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	77,32	28,74	37,18	9,19	53,63	2,18	1,60	1,35	41,21	26,56	29,28
Seco	Mata-pasto - <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	66,70	31,85	47,75	33,45	18,80	2,54	30,88	5,59	27,99	27,48	8,07
Seco	Sabiá - <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth	75,60	23,33	30,87	9,82	59,31	2,20	10,83	1,82	26,63	20,46	40,25

¹ CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não-fibrosos.
Fonte: Carvalho (2019).

Tabela 8. Valor energético da forragem da caatinga selecionada por ovelhas suplementadas com concentrado, segundo o estrato na pastagem, período do ano e famílias botânicas.

Composição química	Estrato pastejado				Período do ano				Famílias plantas pastejadas		
	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo	Chuvoso	Transição	Seca	Dicotiledôneas	Gramíneas	Outras famílias		
NDT (%) ¹	56,79	56,23	55,59	58,01	55,47	53,88	60,44	54,90	52,31		
ED (Mcal/kg)	2,57	2,57	2,58	2,62	2,51	2,40	2,77	2,43	2,40		
EMp (Mcal/kg)	2,14	2,14	2,15	2,19	2,08	1,98	2,35	2,00	1,97		

¹ NDT = Nutrientes digestíveis totais; ED = Energia digestível; EM = Energia metabolizável.

Segundo Carvalho (2019), o período do ano (chuvoso, transição e seca) é o fator que mais influencia na composição química do pasto nativo selecionado por ovinos na caatinga. Os teores médios de matéria seca (MS) e de constituintes fibrosos são maiores no período seco do ano. Com a aproximação da frutificação e senescência da forragem disponível, as plantas perdem boa parte da umidade e consequentemente também aumentam a proporção de minerais, reduzindo o teor de matéria orgânica. Do período chuvoso para o período seco, o teor médio de proteína bruta (PB) selecionada (em base de matéria seca) diminuiu de 14,66% (período chuvoso) para 12,33% (seca), juntamente com a queda da biodisponibilidade (digestibilidade). Ressalte-se que, de modo geral, as plantas da Caatinga apresentam elevados teores de lignina, aspecto bem evidenciado nas Tabelas 6 e 7. Além disso, fatores como altas temperaturas e baixas precipitações pluviométricas tendem a aumentar a fração de constituintes estruturais das plantas e assim diminuir o conteúdo solúvel, especialmente de carboidratos solúveis, reduzindo os valores energéticos (Boufennara et al., 2012).

Então, é preponderante aproveitar especialmente os períodos chuvosos e de transição quanto à oferta de nutrientes solúveis, evitando-se exaurir a variabilidade de plantas forrageiras disponíveis. De acordo com a modelagem matemática realizada por Carvalho (2019), é possível identificar que áreas com maior frequência de ervanço, grama seda e estilosantes contribuem para incrementar os teores de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (Figura 4). Juntamente com esse incremento de PB, todavia, há também um incremento dos teores de NIDA (Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido), medida associada à ligação dos compostos nitrogenados à parede celular vegetal. Carvalho (2019) destacou que esse incremento pode representar, em média, de 12,4% a 25,2% de redução dos teores de PB nos períodos chuvoso e seco, respectivamente, dada a elevada presença de compostos lignificados ligados à parede celular (Tabelas 6 e 7).

Adicionalmente, áreas com maior frequência de malva (*Sida cordifolia*), estilosantes e amendoim forrageiro (*Arachis dardani*) favorecem o consumo dessas espécies por ovinos. A ingestão dessas espécies contribui para o incremento das digestibilidades *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica, além dos teores de matéria orgânica. De modo geral, as dicotiledôneas apresentaram maiores proporções de carboidratos solúveis. Esse resultado pode

ser atribuído principalmente à presença da malva, estilosantes e também do ervanço na dieta de ovinos. Para essas plantas foram verificados maiores teores para a fração A+B1 que representa a melhor fração de carboidratos solúveis e para a fração A (%N) que também representa a melhor fração de compostos nitrogenados, em grande parte representada por proteínas (Figura 5). As principais plantas forrageiras identificadas por Carvalho (2019) estão expressas na Figura 6.

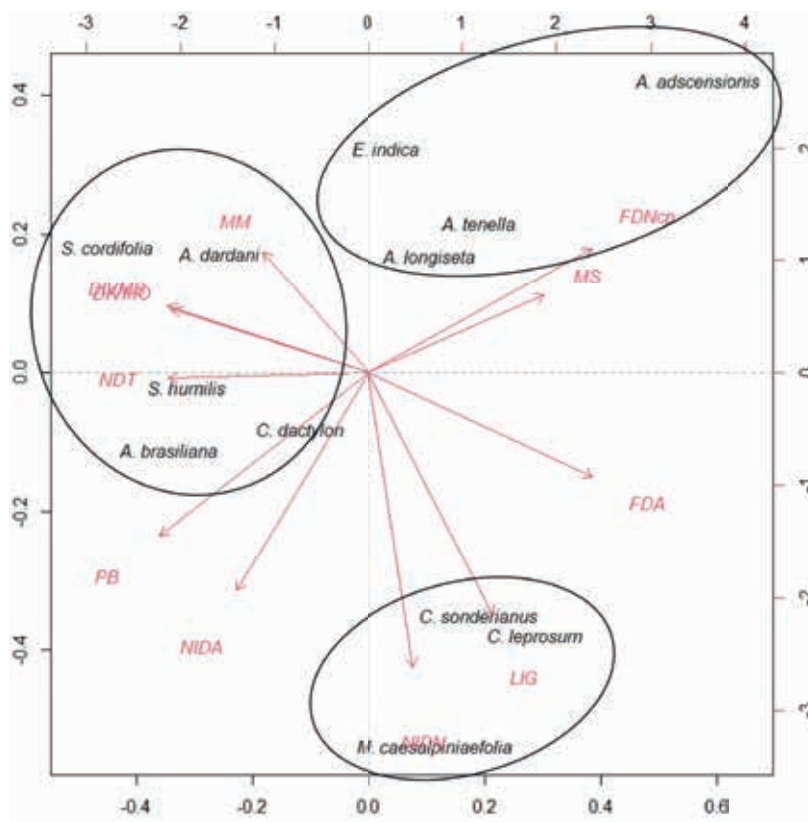


Figura 4. Interrelação entre valor nutritivo e espécies forrageiras efetivamente selecionadas por ovinos.

Fonte: Carvalho (2019).

A biomassa bacteriana fermentadora de carboidratos solúveis pode ser aumentada quando ocorre maior disponibilidade da fração A e B1 de carboidra-

tos no rúmen. Sendo assim é importante considerar positivamente a participação no estrato herbáceo da Caatinga, as espécies ervanço, estilosantes, malva, amendoim forrageiro e até mesmo o capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*), quando no período chuvoso.

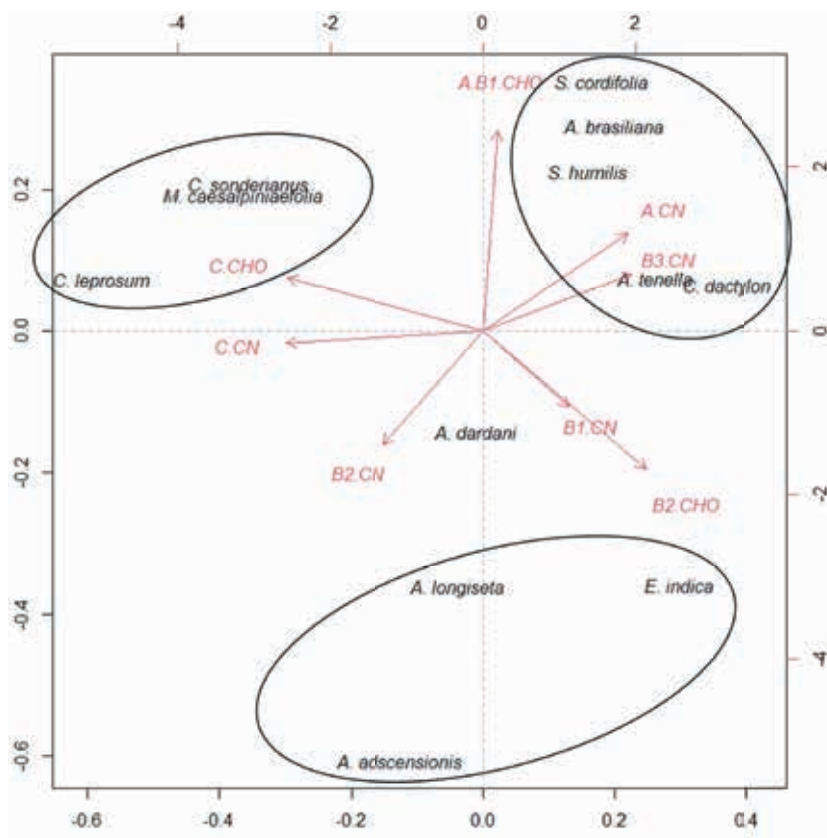


Figura 5. Interrelação entre fracionamento de carboidratos e proteínas e espécies forrageiras efetivamente selecionadas por ovinos.

Fonte: Carvalho (2019).

A presença de capim barba de bode, cabeça-branca, capim pé-de-galinha e panasco, por sua vez, são importantes fornecedores de componentes fibrosos aos ovinos em pastejo. Se por um lado ocorre contribuição quantitativa de substrato fibroso para o processo fermentativo ruminal, por outro, os capins barba de bode, panasco e a cabeça-branca contêm frações proteicas (B2 e

B3) e de carboidratos (B2 e C) com baixa biodisponibilidade aos processos digestivos. A fração B2 de compostos nitrogenados é degradada a uma taxa intermediária no rúmen e a fração B3 representa a proteína aderida à parede celular vegetal, resultando em níveis inadequados de nitrogênio amoniacal, redução do crescimento microbiano e do processo fermentativo ruminal (Pereira et al., 2010; Soltan et al., 2012). As frações B2 e C de carboidratos representam de baixa taxa de degradação (B2) a nenhuma degradação (C). Entre essas, o capim pé-de-galinha é o que melhor contribui em termos de qualidade proteica (B1 %N), embora tenha baixa contribuição em termos de qualidade de carboidratos (B2% CHOT).

Por outro lado, áreas com presença maciça de plantas arbustivo-arbóreas como sabiá, mofumbo (*Combretum lepreosum*) e marmeleiro contribuem para aumentar o teor de lignina dietético (Figura 4), o que implica em maior proporção da fração C (%N), fração proteica indisponível (Figura 5). Essa contribuição ocorre principalmente no período seco do ano, quando há um incremento da participação da serrapilheira, quando também o valor nutritivo normalmente decresce. Dessa forma, é importante que as áreas tenham maior diversidade de espécies, de modo a favorecer a seletividade e a contribuição multifacetada de nutrientes pela conservação da biodiversidade de espécies forrageiras nas áreas a serem utilizadas para o pastejo de ovinos.

Nas plantas arbustivo-arbóreas, principalmente no período seco, a fração C teve grande importância na constituição dos carboidratos dessas forrageiras. Esse valor está possivelmente associado ao elevado teor de FDA e, principalmente aos teores de lignina dessas forrageiras. Essa elevada proporção da fração C pode ser fator limitante ao consumo animal e diminuir a disponibilidade energética dos alimentos. Foi observado que no período seco a digestibilidade da dieta foi inferior a 50% da matéria seca e, a contribuição maior para esse valor pode ter advindo da maior proporção da fração C nesse período. Digestibilidades inferiores a 50% da matéria seca podem restringir o consumo dos animais, prejudicando o desempenho animal (Mertens, 1987). A fração C é constituída por proteínas associadas à lignina, complexos tânico-proteicos e produtos de *Maillard*, altamente resistentes à degradação microbiana e enzimática. Portanto, não pode ser degradada em nível de rúmen e tampouco fornece ácidos aminados para serem absorvidos no intestino delgado (Vieira et al., 2000). Entre essas forrageiras, podemos destacar a presença de marmeleiro na dieta. Esse arbusto é colonizador de áreas da

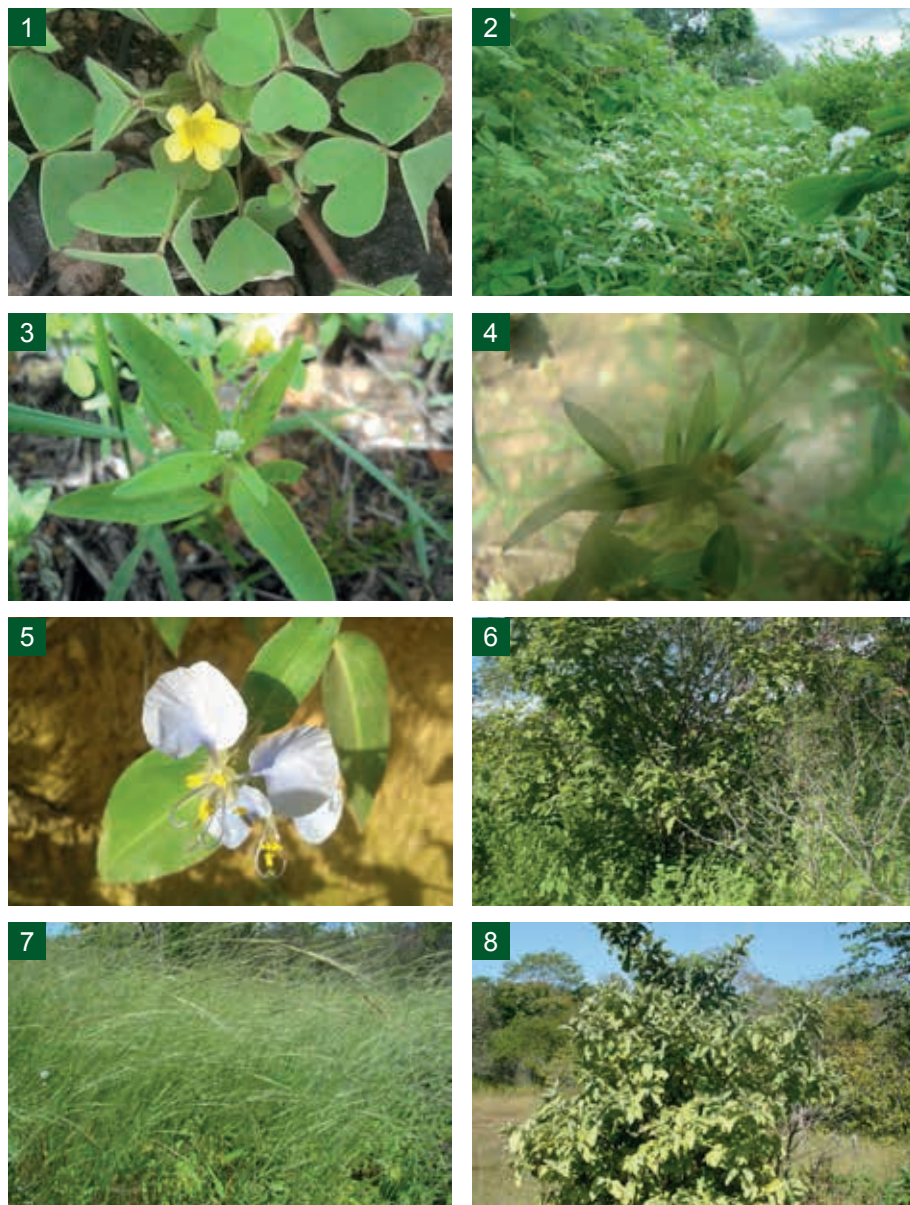
caatinga. Ele foi observado em todas as áreas e com grande densidade de plantas, sendo classificado como planta de baixo valor forrageiro e fator de redução na produção animal (Carvalho et al., 2001).

Em relação feita entre a composição botânica do pasto e o fracionamento de carboidratos e compostos nitrogenados da dieta de ovinos, foram formados agrupamentos de plantas arbustivo-arbóreas (sabiá, mofumbo e marmeleiro), dicotiledôneas herbáceas (malva, estilosantes e ervanço) e gramíneas (panasco, capim pé-de-galinha e capim barba de bode).

Na formação desses grupos, foi preponderante a participação da fração C (carboidratos e %N) como autovalor para esse primeiro grupo (arbustivo-arbóreas); A+B1 (carboidratos) e A (%N) como autovalor para o segundo grupo (dicotiledôneas herbáceas); e, B2 (carboidratos e %N) e B1 (carboidratos) como autovalor para o terceiro grupo (gramíneas) (Figura 5).

Particularidades foram observadas para a grama seda e o amendoim forrageiro. A grama seda apresentou menor degradação dos compostos nitrogenados em comparação com outras gramíneas, e o amendoim forrageiro apresentou maior taxa de degradação dos compostos nitrogenados entre todas as leguminosas. Geralmente, é esperado que plantas da mesma família tenham ciclos fenológicos semelhantes, porque compartilham o mesmo ambiente. No entanto, para espécies da Caatinga, pode haver desconexão entre esses ciclos, provavelmente associados a estratégias de sobrevivência e diferenças na conservação e nas condições físicas e químicas características do solo nas áreas em estudo (Silva et al., 2011).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi bem expressivo em dicotiledôneas herbáceas, principalmente para estilosantes, amendoim forrageiro e malva, superior a 60%. Quando comparadas as frações de maior degradabilidade dos carboidratos e proteína dessas forrageiras, foi observado que essas espécies se destacaram pela alta correlação positiva entre disponibilidade de energia e degradabilidade das frações de carboidratos e de compostos nitrogenados. Como estratégia de manejo da caatinga, a manutenção dessas espécies nas áreas a serem utilizadas para o pastejo de ovinos pode contribuir para a melhoria na oferta de nutrientes de qualidade aos animais, já que o aporte energético geralmente é o principal fator de limitação do desempenho animal em pastos nativos do Semiárido brasileiro (Leite et al., 2002).



Fotos: Marcos Claudio Pinheiro Rogério

Figura 6. Espécies vegetais da Caatinga. 1. Amendoim forrageiro (*Arachis dardani*); 2. Cabeça-branca (*Alternanthera tenella*); 3. Ervanço (*Alternanthera brasiliana*); 4. Estilosantes (*Stylosanthes humilis*); 5. Mariana (*Commelina diffusa*); 6. Marmeleiro (*Croton sonderianus*), extrato arbustivo e bamburral (*Hyptis suaveolens*), extrato herbáceo; 7. Capim-panasco (*Aristida adscensionis*); 8. Mofumbo (*Combretum lepreosum*).

Considerações finais

Na Caatinga, a composição botânica do pasto e, conseqüentemente, a dieta selecionada por ovinos varia ao longo do ano, principalmente em relação à qualidade dos nutrientes. Nesse contexto, por meio da técnica microhistológica fecal, foi possível realizar um estudo detalhado de caracterização de espécies vegetais forrageiras disponíveis, seleção de espécies vegetais realizada por ovinos e caracterização de seu valor nutritivo em área destinada a fins pastoris, em unidade de paisagem Depressão Sertaneja (Zoneamento Agroecológico do Nordeste Brasileiro realizado pela Embrapa). Esse tipo de caracterização tem potencial de ampliação de uso para agregar, no futuro, com a descrição das relações ecológicas para as outras unidades de paisagem do referido Zoneamento e contribuir com informações para manutenção do manejo sustentável dos diferentes tipos de Caatinga.

A variabilidade de espécies forrageiras disponíveis resulta em múltiplas interações para a composição centesimal das espécies selecionadas por ovinos, todavia, cerca de 70% da dieta se resume a cerca de dez espécies forrageiras, conhecidas como espécies-chave. Essa percepção nos permite realizar inferências e, inclusive, compreender melhor se é realizado um manejo adequado do pasto nativo em consonância com o manejo animal.

Uma primeira recomendação é que na propriedade haja uma divisão de piquetes que permitam uma rotação das áreas para os ovinos ao longo do ano, de modo que esses animais sejam mantidos nos piquetes até quando o consumo não ultrapasse os 60% de utilização total da área. Trabalhos clássicos desenvolvidos na Embrapa, descritos no presente estudo, informam esse parâmetro como preponderante para a conservação dos pastos nativos da Caatinga e recomendam a realização de técnicas como o raleamento e o rebaixamento para permitir um melhor desenvolvimento do estrato herbáceo e acesso ao estrato arbustivo-arbóreo por ovinos.

Ao caracterizar as áreas, identificando e quantificando as espécies forrageiras disponíveis, antes mesmo do pastejo, é possível verificar a qualidade nutricional da área a ser disponibilizada aos ovinos. Concomitantemente, quando há qualidade nutricional, é porque o manejo está sendo realizado de forma sustentável para fins ambientais e produtivos. A presença de espécies

como malva, estilosantes, amendoim forrageiro e ervanço, características do grupo das dicotiledôneas herbáceas, indicam áreas de excelência para fins pastoris e merecem um cuidado todo especial e acompanhamento contínuo para que não ocorra o superpastejo.

Por outro lado, quando há disponibilidade apenas de espécies arbustivo-arbóreas, especialmente no período seco (contribuição da serrapilheira para a composição de dietas de ovinos), o valor nutritivo é baixo e os nutrientes têm uma contribuição em termos de biodisponibilidade praticamente nula. As gramíneas, por sua vez, contribuem de forma intermediária em termos de qualidade de carboidratos e proteínas oferecidos, nos períodos de transição e seco do ano.

Os dados do presente estudo foram coletados em período caracterizado por baixíssima precipitação pluviométrica, o que permite fazer inferências em situações climáticas extremas ocasionadas pelas mudanças climáticas. Mesmo nessa condição, é possível traçar estratégias de manejo nutricional de ovinos criados a pasto na Caatinga, que garantam e contribuam com a resiliência do pasto nativo e para a sustentabilidade em termos de manutenção da diversidade de espécies forrageiras e adequado valor nutritivo a ser fornecido aos ovinos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **A maior seca em 30 anos**. [Brasília, DF, 2012.]. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/a-maior-seca-em-30-anos.2019-03-15.5300403686#:~:text=O%20semi%C3%A1rido%20nordestino%20enfrenta%20a,que%20ciclicamente%20castigam%20a%20regi%C3%A3o>. Acesso em: 26 set. 2020.

ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-163, 1981.

ARAÚJO, A. R. **Composição botânica e qualidade do pasto selecionado por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida**. 2015. 125 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ARAÚJO, F. S. de; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. de V.; MARTINS, F. R. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. de; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. de V. (Org.). **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2005. P. 15-33.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p. Disponível em: <http://portalsemear.org.br/wp-content/uploads/2018/03/ManejoPastorilSustentavelCaatinga2.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CRISPIM, S. M. A. Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal; Concórdia: Universidade de Contestado, 2002. 7 f. Disponível em: [R :r://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/52721/1/AAC-Pastoreio-combinado.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/52721/1/AAC-Pastoreio-combinado.pdf). Acesso em: 28 set. 2020.

BEN SALEM, H. Nutritional management to improve sheep and goat performances in semiarid regions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 337-347, 2010. Suplemento especial. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300037>.

BOUFENNARA, S.; LÓPEZ, S.; BOUSSEBOUA, H.; BODAS, R.; BOUZZZA, L. Chemical composition and digestibility of some browse plant species collected from Algerian arid rangelands. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.10, n. 1, p. 88-98, 2012. DOI: 10.5424/sjar/2012101-134-11.

CARVALHO, F. C. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de; GARCIA, R.; PEREIRA FILHO, J. M.; ALBUQUERQUE, V. M. de. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 930-934, 2001. Suplemento 1.

CARVALHO, W. F. de. **Efeito da suplementação com concentrado na qualidade da dieta e desempenho de ovelhas na Caatinga**. 2019. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAVALCANTI, J. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 21 p. Documento para discussão em Grupo de Trabalho-GT Estratégias para o uso sustentável, apresentado no Seminário Biodiversidade da Caatinga. 2000, Petrolina. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33873/1/uso-sustentavel.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

FUNCEME. **Ceará passa pela pior seca prolongada desde 1910**. [Fortaleza, 2016]. Disponível em: <http://www.funceme.br/?p=1403>. Acesso em: 26 set. 2020.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. N. du; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P. de; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. de J. N.; BARBOSA, M. R. de V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 48-78.

IBGE. **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. [Rio de Janeiro, 2019]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuário.html?edicao=21858&t=resultados>. Acesso em: 14 maio 2019.

LEITE, E. R.; CESAR, M. F.; ARAUJO FILHO, J. A. de. Efeitos do melhoramento da caatinga sobre os balanços protéico e energético na dieta de ovinos. **Ciência Animal**, v. 12, n. 1, p. 67-73, 2002.

MACIEL, M. do V. **Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no Sertão de Pernambuco**. 2016. 135 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Ceará, Recife.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, May, 1987. DOI: 10.2527/jas1987.6451548x.

MOREIRA, H. J. da C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes**: hortifrúti. Campinas: FMC Agricultural Products, 2011. 1017 p.

MOURÃO, E. B. **Composição botânica e valor nutritivo da dieta selecionada por ovinos na caatinga em diferentes níveis de suplementação concentrada**. 2018. 52 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.

OLIVEIRA, L. B. de; CAVALCANTE, A. C. R.; MESQUITA, T. M. O.; ALVES, M. M. A.; SOUZA, E. B. de; LEITE, E. R. **Identificação e compatibilidade de espécies herbáceas nativas e BRS Piatã (*Brachiaria brizantha* Cv. Piatã)**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. 17 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 151). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142537/1/CNPC-2015-Identificacao-e-compatibilidade.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; DUARTE, L. S.; MIZUBUTI, I. Y.; ARAÚJO, G. G. L. de; CARNEIRO, M. S. de S.; REGADAS FILHO, J. G. L.; MAIA, I. S. G. Determination of the proteins and carbohydrates fractions and estimative of the energy value of forages and by-products in Brazilian Northeast. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 1079-1094, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4p1079>.

PEREIRA FILHO, J. M. P.; SILVA, A. M. de A.; CEZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 77-90, jan./mar. 2013.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga,. In: ARAÚJO, E. de L.; MOURA, A. do N.; SAMPAIO, V. de S. B.; GESTINANI, L. M. de S.; CARNEIRO, J. de M. T. (Ed.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: SBB/UFRPE, 2002. p. 11-24.

ROGÉRIO, M. C. P.; SANTOS, S. A.; POMPEU, R. C. F. F.; FERNANDES, F. E. P.; OLIVEIRA, D. de S.; ARAÚJO, A. R.; GUEDES, L. F.; ALVES, F. G. da S.; MOURÃO, E. B. **Microhistologia para identificação de plantas forrageiras consumidas por ovinos na Caatinga**: coleta de amostras e preparo de lâminas fecais e de referência vegetal. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017. 29 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 125). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200327/1/CNPC-2017-DOC-125.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

SILVA, D. S. da; ANDRADE, M. V. M. de; ANDRADE, A. P. de; CARNEIRO, M. S. de S.; OLIVEIRA, J. S. de. Bromatologic composition of the herbaceous species of the Northeastern Brazil Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 756-764, abr. 2011. Dói: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000400008>.

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P. dos; SOUZA NETO, N. C. de; SILVA, A. B. da; RICHE, G. R.; TONNEAU, J. P.; CORREIA, R. C.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, F. H. B da; SOUZA, L. de G. M. C.; SILVA, C. P. da; LEITE, A. P.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Zoneamento agroecológico**

do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico. Recife: Embrapa Solos-Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 1 CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 14).

SOLTAN, Y. A.; MOSRY, A. S.; SALLAM, S. M. A.; LOUVANDINI, H.; ABDALLA, A. L. Comparative *in vitro* evaluation of forage legumes (Prosopis, Acacia, Atriplex and Leucaena) on ruminal fermentation and methanogenesis. **Journal of Animal Feed Science and Technology**, v. 21, n. 4, p. 759–772, 2012. DOI: <https://doi.org/10.22358/jafs/66148/2012>

SPARKS, D. R., MALECHEK, J. C. Estimating percentage dry weight in diets using a microscope technique. **Journal of Range Management**, v. 21, n. 4, p. 264-265, 1968.

VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, J. C.; MALAFAIA, P. A. M.; QUEIROZ, A. C. de; GONÇALVES, A. L. Fracionamento e cinética de degradação *in vitro* dos compostos nitrogenados da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p. 880-888, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000300034>.



Caprinos e Ovinos



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL